

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑤

Int. Cl. 2:

H 04 L 7/04

H 01 Q 21/28

⑯ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 28 12 774 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 28 12 774

⑫

Aktenzeichen:

P 28 12 774.4

⑬

Anmeldetag:

23. 3. 78

⑭

Offenlegungstag:

27. 9. 79

⑮

Unionspriorität:

⑰ ⑱ ⑲

⑳

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zur Bereitstellung von Synchronisationsimpulsen

㉑

Anmelder:

Heil, Georg, Dipl.-Phys. Dr., 7500 Karlsruhe

㉒

Erfinder:

gleich Anmelder

DE 28 12 774 A 1

2812774

P a t e n t a n s p r ü c h e

- ①) Verfahren zur Bereitstellung von Synchronisationsimpulsen für die drahtlose gegenseitige Datenübertragung zwischen mehreren Stationen unter Verwendung von Zeitzeichen, die von einem Zeitzeichensender ausgegeben werden und aus denen bei jeder Station aus den Sekundenmarken des Zeitzeichensenders die Synchronisationsimpulse abgeleitet werden,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
- daß bei Ausfall des Zeitzeichensenders die Synchronisationsimpulse von einem Sender mit hoher Frequenzkonstanz (Normalfrequenzsender) abgeleitet werden, unter Beibehaltung der Frequenz und Phase des Synchronisationsimpulse, wie sie vom Zeitzeichensender festgelegt wurden,
- und daß bei gleichzeitigem Ausfall des Zeitzeichensenders und des Normalfrequenzsenders die Synchronisationsimpulse von einem Hilfsoszillator(Ho) abgeleitet werden, ebenfalls unter Beibehaltung der Phase und der Frequenz, jedoch der Frequenz mit reduzierter Genauigkeit.
- 2) Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
- daß an jeder Station eine breitbandige, richtungsunabhängige Antenne (AA) vorgesehen ist, der je ein Empfänger für den Zeitzeichensender (RX1) und für den Normalfrequenzsender (RX2) parallel nachgeschaltet sind, und daß dem Empfänger für den Zeitzeichensender (RX1) parallel nachgeschaltet sind die Sekundenmarken-Demodulationsschaltung (SM) und die Trägerfrequenzdigitalisierungsschaltung (TF1), und daß dem Empfänger für den

Normalfrequenzsender (RX2) eine Trägerfrequenzdigitalisierungsschaltung (TF2) nachgeschaltet ist (Fig. 2).

3) Vorrichtung nach Anspruch 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß ein Hilfsoszillator (HO) vorgesehen ist, dessen Kontrollsignale wahlweise die digitalisierte Trägerfrequenz (4) des Zeitzeichensenders oder die digitalisierte Trägerfrequenz (6) des Normalfrequenzsenders sind und dessen Ausgangssignal (9) eine hochgenaue Frequenz ist (Fig. 4).

4) Vorrichtung nach Anspruch 2 und 3

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß ein Sekundenregelkreis (SR) vorgesehen ist, dessen Eingangssignale die Sekundenmarken (5) und die hochgenaue Frequenz (9) des Hilfsoszillators (HO) und dessen Ausgangssignal die Synchronisationsimpulse (10) sind (Fig. 3).

5) Vorrichtung nach Anspruch 2 bis 4,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß im Hilfsoszillator (HO) und Sekundenregelkreis (SR) Einrichtungen (RP, DEL) enthalten sind, die beim Ausfall des Zeitzeichensenders (2) oder des Normalfrequenzsenders (3) oder beider Sender zusammen gewährleisten, daß die Synchronisationsimpulse (10) keine Phasen- und Frequenzänderungen erleiden (Fig. 5).

6) Vorrichtung nach Anspruch 2 bis 5,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Antenne (AA) als gekreuzte Ferritantenne
ausgebildet ist, daß im Ausgangskreis der einen
Antenne (A1) ein Verzögerungsgleid (D) angeordnet
ist und daß eine Summierstufe (S) vorgesehen ist,
in der die Signale der Antennen (A1, A2) addiert
werden.

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zur Bereitstellung von Synchronisationsimpulsen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

*)

In einem bedarfsgesteuerten Verkehrssystem ist es nötig, daß die Zentrale, die die Disposition der Fahrzeuge vornimmt, gezielt mit den einzelnen Fahrzeugen Daten austauschen kann. Das damit verbundene Problem der Adressierung kann am einfachsten mit einem zeitsynchronen Kommunikationssystem, bei dem jedem Fahrzeug ein Zeitschlitz zugeordnet ist, gelöst werden (G.H. Schildt, Dissertation TU Braunschweig, 1977). Fig. 1 (nach G.H.Schildt, Diss.Seite 50) zeigt ein mögliches Kommunikationssystem, das für die Festlegung der Perioden externe Synchronisationsimpulse verwendet. Nach einem Vorschlag von G.H. Schildt können dafür die Sekundenimpulse, die ein Zeitzeichensender (in Deutschland DCF-77) liefert, verwendet werden. Ein derartiges Verfahren hat aber den Nachteil, daß bei Senderausfall oder schlechtem Empfang die Synchronisationsimpulse nicht bereitgestellt werden können, was die Datenübertragung unmöglich macht. Verkehrssysteme, die damit gesteuert werden, sind dann nicht betriebsbereit. Die Erfahrung mit Zeitzeichensendern zeigt, daß auch größere Ausfallzeiten im Betrieb der Sender vorkommen können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Mängel der bisher bekannten Verfahren zu vermeiden und in allen Fällen eine sichere Bereitstellung von Synchronisationsimpulsen zu gewährleisten.

*) für Fahrzeuge z.B. für "Rufbusse"

Erfindungsgemäß wird dies durch ein Verfahren gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Wirkungsweise des Verfahrens wird anhand von Ausführungsbeispielen erörtert.

Fig. 1 zeigt ein mögliches Organisationsschema für die gegenseitige Datenübertragung zwischen einer Zentrale und Fahrzeugen (nach G.H.Schildt, Dissertation TU Braunschweig, 1977) eines bedarfsgesteuerten Verkehrssystems. Die Adressierung eines Fahrzeugs mit der Nummer m wird durch die Zuordnung des Fahrzeugs zum festen Zeitschlitz m einer Übertragungsperiode erreicht. Der Periodenanfang wird durch externe Synchronisationsimpulse bestimmt.

Fig. 2 zeigt den Empfangsteil der erfindungsgemäßen Anordnung. Die breitbandige, richtungsunabhängige Aktivantenne AA speist die beiden Empfangsstufen RX1 und RX2 für den Zeitzeichen- bzw. den Normalfrequenzsender. Aus dem Signal des Zeitzeichensenders 2 wird in der Stufe TF1 die digitalisierte Trägerfrequenz 4 und in der Stufe SM der Sekundenimpuls 5 gewonnen. Signal 7 zeigt an, wann der Empfang des Zeitzeichensenders nicht mehr ausreichend möglich ist. Entsprechend ist Signal 6 die digitalisierte Trägerfrequenz des Normalfrequenzsenders und Signal 8 das zugehörige Ausfallsignal.

Fig. 3 zeigt die Struktur der anschließenden Signalverarbeitung um die Synchronisationsimpulse 10 zu gewinnen. Ein geregelter Hilfsoszillator HO ist die Gangreserve, um Senderausfälle zu überbrücken. Die Sekundenregelung SR stellt eine einstellbare feste Phasenlage zwischen den Sekundenimpulsen 5 des Zeitzeichensenders und den Synchronisationsimpulsen 10 her.

Fig. 4 zeigt die wichtigsten Stufen des Hilfsoszillators HO. Die Frequenz des Oszillators VXO ist so gewählt, daß innerhalb der Schaltung nur einfach zu realisierende Frequenzteilerstufen verwendet zu werden brauchen, indem die Hilfsfrequenz das kleinste gemeinsame Vielfache der Frequenzen des Zeitzeichensenders und des Normalfrequenzsenders ist. Die Regelung der Hilfsfrequenz 9 erfolgt mit Hilfe der bekannten Phase-locked-loop-Technik (PLL). Die Frequenzteiler FT1 und FT2 haben solche Teilverhältnisse, daß die Ausgangsfrequenzen der Signale 11 und 12 möglichst ähnlich sind, damit der Schleifentiefpaß TP für beide Zustände, nämlich Signal 4 bzw. 6 bestimmen die Ausgangsfrequenz, gleiche Charakteristik haben kann. Die Multiplex- und Schaltstufe MUX gibt je nach dem Zustand der Senderausfallsignale 7 und 8 die eine oder andere Normalfrequenz 11, 12 als Signal 13 an den Phasenkomparator PK1 weiter. Der Tiefpaß TP erzeugt das Korrektursignal für den regelbaren Oszillator VXO. Dessen Ausgangssignal wird dem programmierbaren Frequenzteiler PFT zugeführt. Die Veränderung des Teilungsverhältnisses wird von den Signalen 7 und 8, die in der Stufe MUX geeignet verknüpft werden, gesteuert in der Weise, daß das Ausgangssignal 14 des PFT immer die gleiche Frequenz wie das Signal 13 besitzt. Ist der Empfang beider Sender unmöglich, wird durch den Schalter S der Phasenregelkreis geöffnet und eine feste justierbare Spannung bestimmt die Hilfsfrequenz.

In der erfindungsgemäßen Ausführung wird als Zeitzeichensender der Sender DCF-77 (G.Becker PTB-Mitt. 82 (1972), 224) auf 77,5 kHz und als Normalfrequenzsender der Rundfunksender "Deutschlandfunk" auf 151 kHz (J.Bastelberger, Nachrichtentechn. Zeitschrift (1968), H.12, S. 766 ff.) verwendet. Der Frequenzteiler FT1 hat das Teilungsverhältnis 1/5 und FT2 1/10. Demnach hat das Signal 13 im Normalfall die Frequenz 15,5 kHz und bei Ausfall des Zeitzeichensenders 15,1 kHz. Der Hilfsoszillator hat die Frequenz 2,3405 MHz und die Teilerstufe PFT teilt die Hilfsfrequenz durch 151 bzw. 155.

In der Sekundenregelung, Fig. 5, teilt der Frequenzteiler FT3 die Hilfsfrequenz 9, die über das Stellglied SG an FT 3 gelangt, auf 1 Hz. Der Phasenkomparator PK2 vergleicht diese Frequenz mit den Sekundenimpulsen 5 des Zeitzeichensenders. Je nach Ergebnis des Phasenvergleichs wird dem Impulsstrom, der FT 3 zugeführt wird, ein Impuls entnommen oder zugefügt, wodurch eine kleine Phasenänderung der Synchronisationsimpulse zustande kommt. Bei Ausfall des Zeitzeichensenders gelangt das Signal 9 unbeeinflusst zu FT3. Mit der Stufe "Reset Phase" RP wird Phasengleichheit zwischen Signal 10 und 5 beim Einschalten hergestellt. Mit der Verzögerungsstufe DEL können Signallaufzeiten ausgeglichen werden. Eine ähnliche Anordnung, wie in Fig. 5 skizziert ist, hat R. Weiß, Funkschau 1976, H.23, S 1027f, beschrieben.

Fig. 6 zeigt die Prinzipschaltung der Antenne AA. A1 und A2 sind zwei senkrecht zueinander angeordnete Ferritstabantennen. Die Antennenspannungen werden durch zwei gleichartige rauscharme Vorverstärker VV verstärkt. Das um τ_D verzögerte Signal U_{1D} und U_2 werden in der Summationsstufe Σ addiert und man erhält das Antennensignal U_Σ (= Signal 1 in Fig. 2). Die Induktivitäten der Antennen A1 und A2 werden nicht zu Schwingkreisen ergänzt, gleichwohl erhält man bei Rauschanpassung eine ausreichende Grenzempfindlichkeit.

U_Σ hat folgende Richtungsabhängigkeit

$$U_\Sigma / U_0 = K(\varphi) \cdot \sin(\omega t + \phi(\varphi))$$

$$K(\varphi) = (1 - \sin 2\varphi \cdot \cos \delta)^{1/2}$$

$$\phi(\varphi) = \tan^{-1} \frac{\cos \varphi \cdot \sin \delta}{\cos \varphi \cdot \cos \delta - \sin \varphi}$$

dabei bedeuten

φ = Winkel der Antenne zur Feldrichtung

$\delta = \tau_p \cdot \omega$ = Verzögerungswinkel

U_0 = Maximalwert von U_1 bzw. U_2 .

Der Grund, statt der einfachen elektrischen Antenne, die eine Kreiskarakteristik besitzt, die aufwendigere induktive Antenne zu verwenden, liegt in der Frequenzabhängigkeit des Wirkungsgrades der ind. Antenne. In der Umgebung der Antenne sind starke Wechselfelder niedriger Frequenz zu erwarten, deren Einfluß daher ohne Bedeutung sein wird.

Fig. 1

-11-
2812774

Numm r: 28 12 774
Int. Cl. 2: H 04 L 7/04
Anmeldetag: 23. März 1978
Offenlegungstag: 27. September 1979

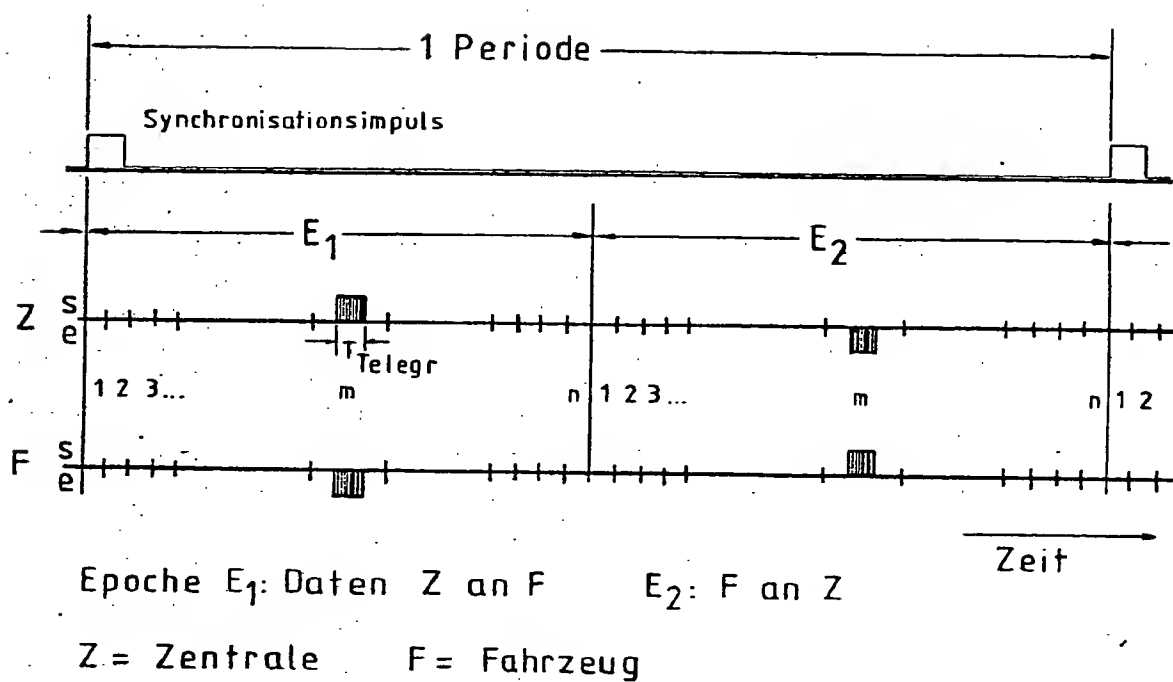
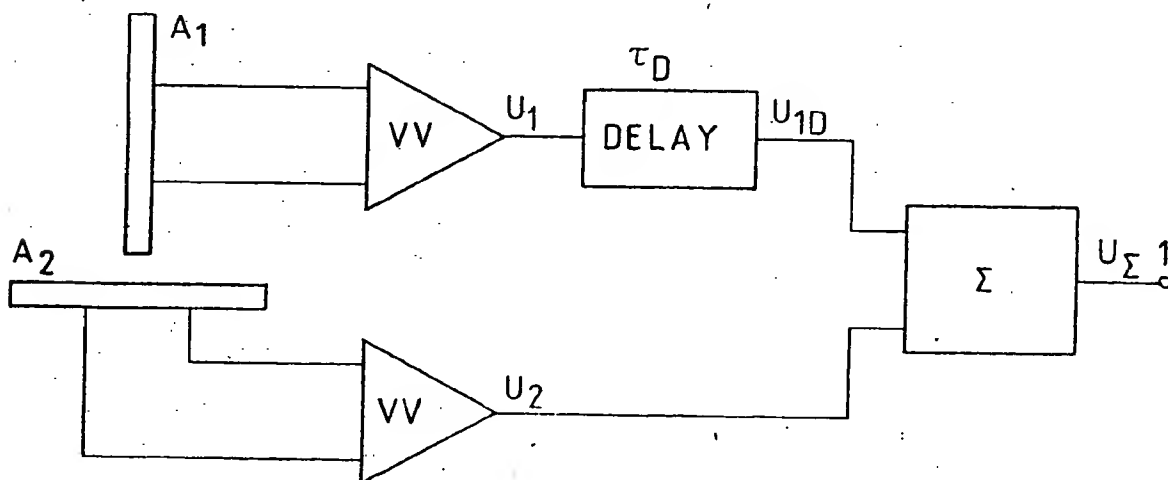


Fig. 6



Prinzipschaltung der Antenne

909839/0486

Fig. 2

-9-

2812774

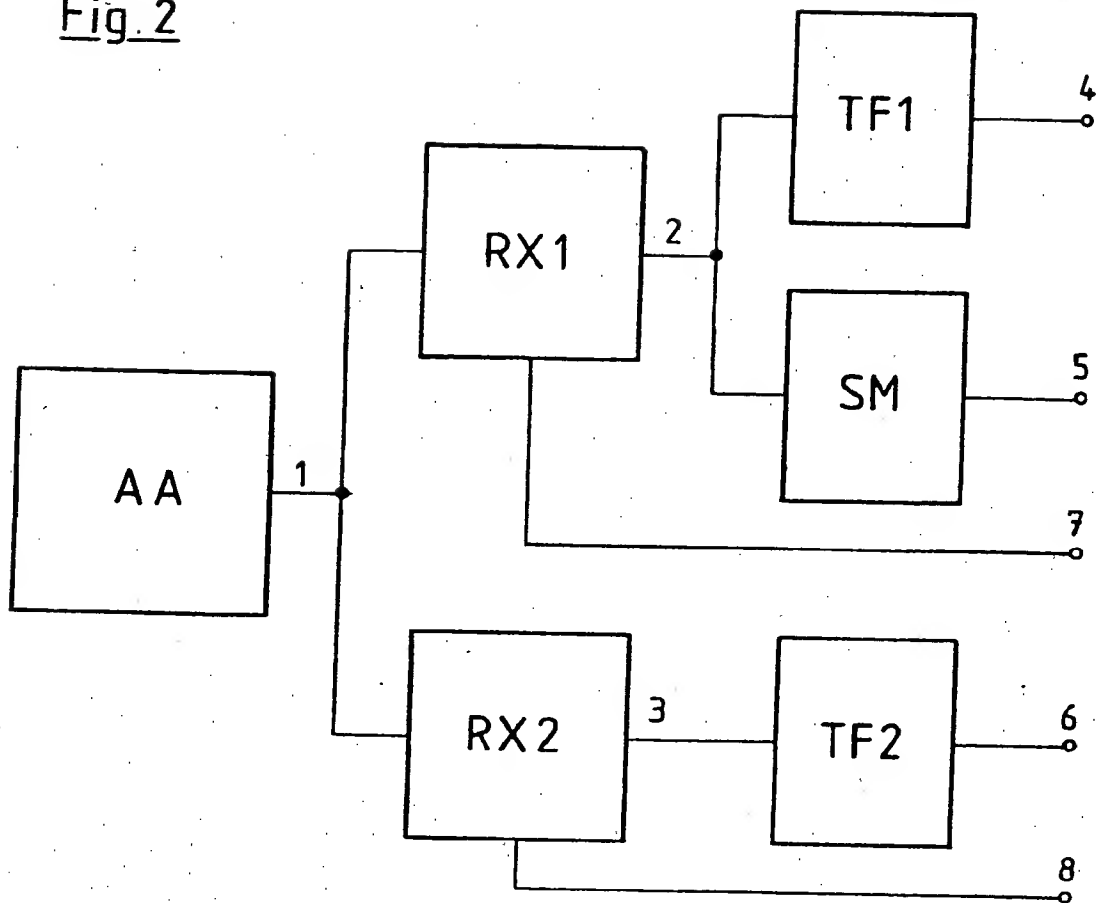


Fig. 3

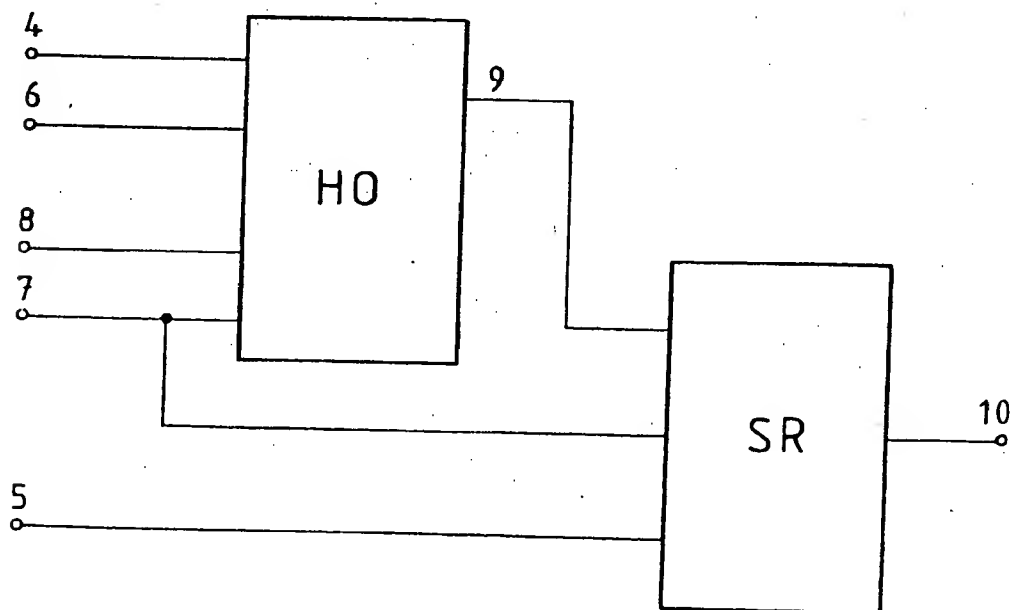


Fig. 4

-10-

2812774

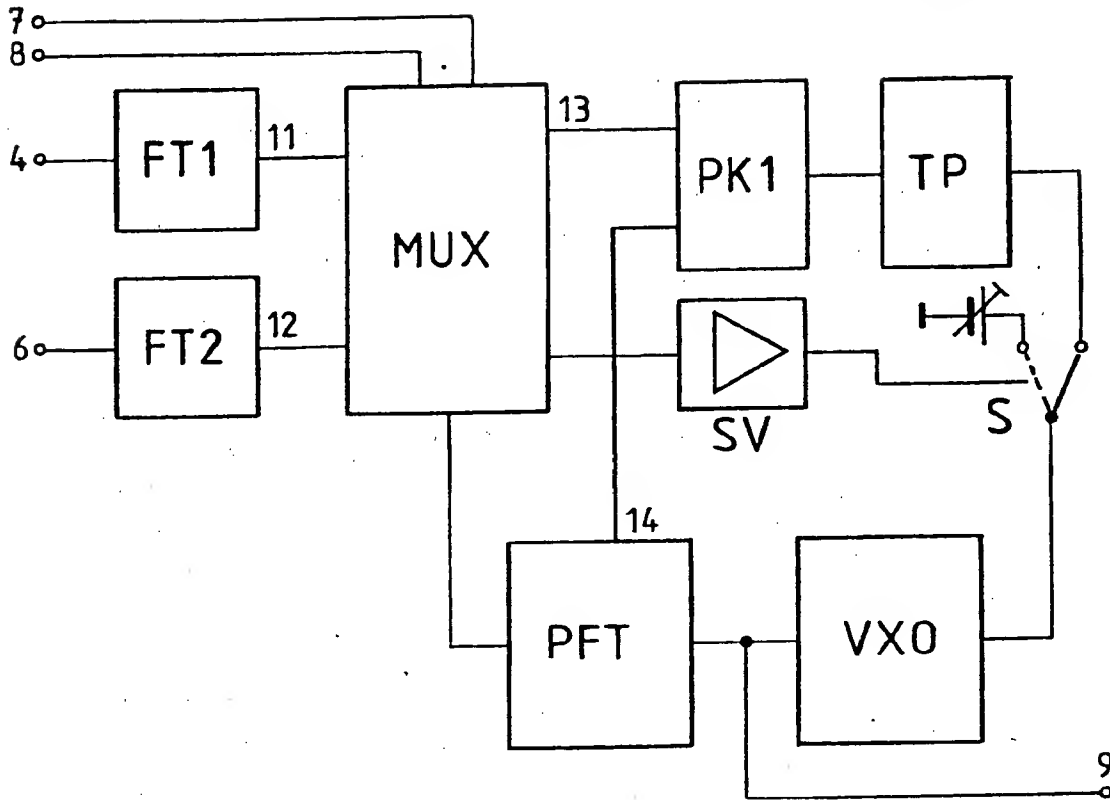
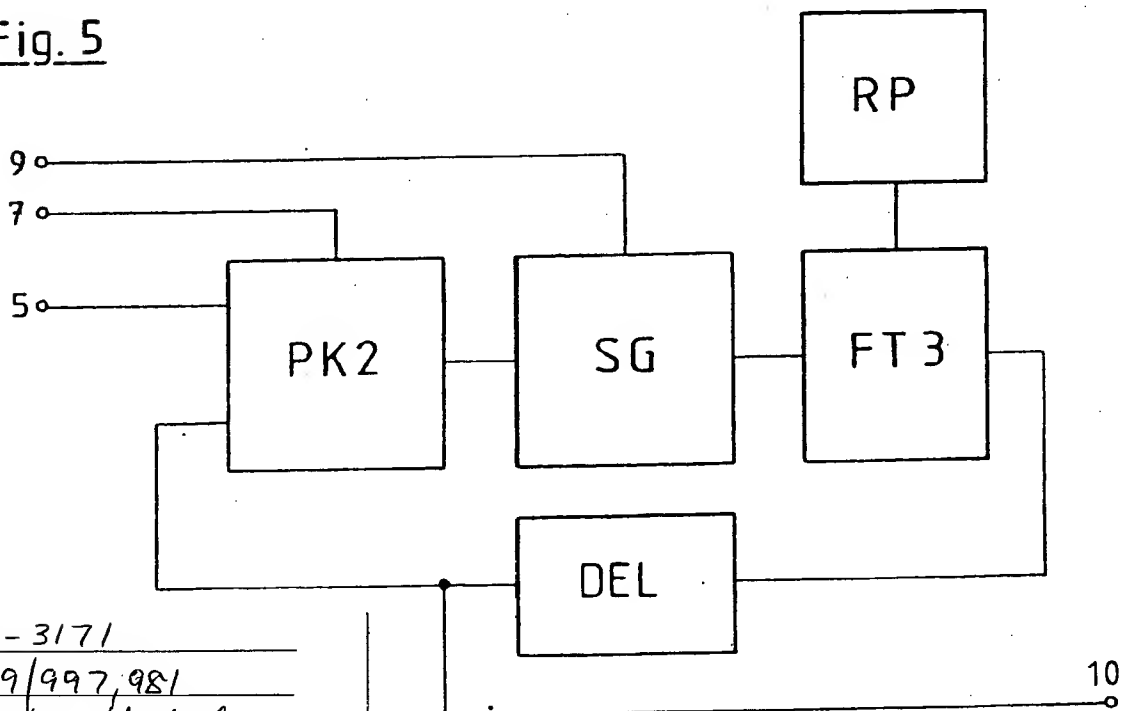


Fig. 5



Docket # A - 3171

Applic. # 09/997,981

Applicant: Albrecht et al.

Lerner and Greenberg, P.A.

Post Office Box 2480

Hollywood, FL 33022-2480

Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101

909839/0486